

# EVALUASI PEREMPATAN JALAN MASTRIP BARAT, KALIMANTAN, MASTRIP TIMUR, DAN DANAU TOBA

(Studi Kasus: Jalan Mastrip Barat)

**Ach Robit<sup>1</sup>, Totok Dwi Kurniawan<sup>2</sup>, Irawati<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember<sup>1,2,3</sup>  
Jl. Karimata 49, Jember, 68121, Indonesia  
email: mei.06052017@gmail.com

## **Abstract**

*Highway is the most important land transportation infrastructure that connects an area with other regions. Having a good highway will provide servants to road users. Road crossing is a flow of traffic conflicts, and has an important role in ensuring smooth running of traffic. In this case at the intersection of the city of Jember, Kalimantan street- Mastrip Barat street – Danau Toba street – Mastrip Timur street is one of the intersections that support the smooth flow of traffic. Based on the results of the research conducted in the field it was found that the intersection was obstructed by red lights and the schools around the red lights. 13.15 which is 1622 pcu / hour, 19.15 - 20.15, which is 1640.9 pcu / hour. The intersection delay of 4 Mastrip when the existing condition is 9.21 pcu / sec, with the Service Level is B. It is predicted that the vehicle growth is 5%, then the prediction of traffic volume on the 4 Mast Crossing in 2024 when the peak hour is 2356.14 pcu / hour. While the existing conditions for the duration of the 4 Mastrip intersection cycle are 84 seconds, while after the Traffic Engineering Management is done 95 seconds. The comparison of queue length on the west side Mastrip road when the existing condition is 56.3 meters, in 2024 it becomes 75 meters, while after the Traffic Engineering Management carried out the plan was 62.5 meters. Based on the results of the assessment, it is necessary to review the vehicles that go in and out of schools in western mast areas to support the smooth flow of traffic.*

**Keywords:** traffic, fluency, service level.

## **Abstrak**

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat paling utama yang menghubungkan suatu kawasan dengan kawasan yang lain. Dengan adanya jalan raya yang baik akan memberikann pelayan terhadap pengguna jalan. Perempatan jalan merupakan arus terjadinya konflik lalu lintas, dan mempunyai peranan penting guna menjnsmin kelancaran lalulintaas. Pada kasus ini di perempatan kota jember yaitu jalan kalimantan – mastrip barat – danau toba –mastrip timur merupakan salah satu perempatan yang merupan penunjang kelancaran lalulintas. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dilapangan diketahui bahwa perempatan tersebut bahwa kelancaran lalulintas terhalang oleh lampu merah dan sekolah yang ada disekitar lampu merah.. Diketahui bahwa jam puncak pada Simpang 4 Mastrip terjadi pada pukul 06.15 – 07.15 sebanyak 1846,1 Smp/jam, 12.15 – 13.15 yaitu sebanyak 1622 smp/jam, 19.15 – 20.15 yaitu sebanyak 1640,9 smp/jam. Tundaan simpang 4 Mastrip saat kondisi eksisting adalah 9,21 smp/det, dengan Tingkat Pelayanan adalah B. Diprediksi pertumbuhan kendaraan sebesar 5%, maka prediksi volume lalu lintas pada Simpang 4 Mastrip pada Tahun 2024 saat jam puncak sebesar 2356,14 smp/jam.. Sedangkan kondisi eksisting lamanya waktu siklus simpang 4 Mastrip adaah 84 detik, sedangkan setelah dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas adalah 95 detik. Perbandingan Panjang antrian pada jalan Mastrip sisi barat saat kondisi eksisting adalah 56,3 meter, pada tahun 2024 menjadi 75 meter, sedangkan setelah dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada tahun rencana menjadi 62,5 meter. Berdasarkan hasil pengkajian tersebut perlu adanya pengkajian ulang terhadap kendaraan yang keluar masuk ke sekolah di daerah mastrip barat untuk menunjang kelancaraan lalu lintas.

**Kata kunci:** lalulintas, kelancaran, tingkat pelayanan.

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Dengan adanya transportasi yang baik dalam suatu wilayah perkotaan merupakan faktor pendukung utama untuk menentukan maju berkembangnya pertumbuhan perekonomian suatu daerah atau Negara. Berbagai macam transportasi yang digunakan meliputi transportasi darat, transportasi laut, transportasi udara. Namun yang paling sering digunakan adalah transportasi darat karena transportasi tersebut merupakan urat nadi roda perekonomian.

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat paling utama yang menghubungkan suatu kawasan dengan kawasan yang lain. Dengan adanya jalan raya yang baik akan memberikan pelayanan terhadap pengguna jalan dengan cepat, aman dan nyaman sampai tujuan. Perempatan jalan merupakan arus terjadinya konflik lalu lintas, dan mempunyai peranan yang penting guna untuk menjamin kelancaran lalu lintas. Pada perempatan jalan paling efektif apabila kondisinya disesuaikan dengan volume kendaraan dan kondisi lokasinya, hal ini agar lalulintasnya bisa lancar dan teratur, serta dapat memberi gerakan lalulintas agar tidak terganggu. Salah satu perempatan di kota Jember yaitu di Jalan Kalimantan – Mastrip Barat – Danau Toba – Mastrip Timur.

Selain sebagai pengatur keluar masuknya arus lalu lintas, perempatan jalan ini juga sebagai prasarana transportasi bertemunya arus kendaraan baik dari jalan Kalimantan, Mastrip Barat, Danau Toba dan Mastrip Timur atau sebaliknya lambat laun akan menunjukkan tingkat pertumbuhan kendaraan yang cukup tinggi. Dengan mengevaluasi perempatan mastrip ini dapat diketahui kondisi geometrik, volume kendaraan (LHR), kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan probabilitas antrian saat lampu merah menyala (*stop*) pada perempatan tersebut serta dapat meramalkan kondisi lalu lintas untuk 5 tahun ke depan. Berikut ini adalah gambaran singkat Simpang 4 Mastrip :



Gambar 1. Simpang 4 Mastrip

Persimpangan Mastrip merupakan Simpang Empat di Kabupaten Jember, dimana Persimpangan tersebut merupakan titik temu antara Jalan Mastrip (Barat dan Timur) dengan Jalan Danau Toba dan Jalan Kalimantan.

### 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang sudah dijabarkan pada latar belakang, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah :

1. Bagaimana kondisi arus lalu lintas simpang empat mastrip pada ruas jalan dan volume kendaraan (LHR) saat ini?
2. Berapa Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Tundaan, dan Probabilitas Antrian, dan Bagaimana pengaruh terhadap panjang antrian pada setiap kaki simpang?
3. Bagaimana kondisi prediksi lalu lintas pada perempatan mastrip untuk 5 tahun ke depan?

### 3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian pada perempatan Jalan Kalimantan, Mastrip Barat, Danau Toba Dan Mastrip Timur adalah:

1. Untuk mengetahui, kondisi arus lalu lintas simpang empat mastrip pada ruas jalan dan volume kendaraan (LHR) saat ini.
2. Untuk mengetahui, Berapa kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan probabilitas antrian pada perempatan

mastrip tersebut dan pengaruh terhadap Simpang 4 Mastrip.

3. Untuk mengetahui, kondisi peramalan lalu lintas pada perempatan mastrip untuk 5 tahun ke depan.

#### 4. Batasan Masalah

Dengan mempertimbangkan luasnya cakupan masalah, maka batasan masalahnya adalah:

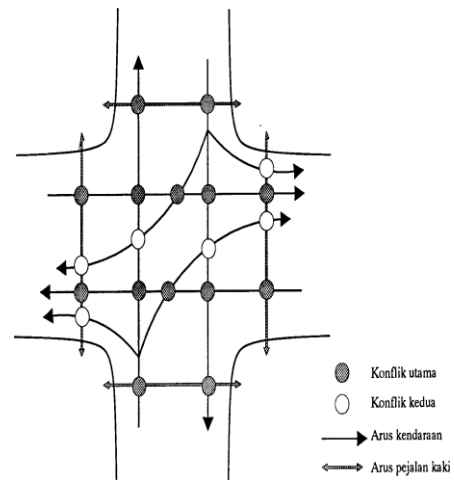
1. Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan pada Simpang 4 Mastrip (Jalan Kalimantan, Mastrip Barat, Danau Toba Dan Mastrip Timur) Pencarian data volume kendaraan (LHR) dilaksanakan mulai jam 06.00 – 21.00 WIB.
2. Perhitungan kapasitas perempatan berdasar pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
3. Penelitian dilakukan pada jenis kendaraan:
  - a. Kendaraan ringan: Sedan, Jeep, colt dan lain – lain
  - b. Kendaraan berat: Truk gandeng, Bus, Truk besar dan lain-lain
  - c. Kendaraan tak bermotor: Sepeda, Gerobak, Becak dan lain-lain
  - d. Sepeda motor: Sepeda motor roda dua
4. Pengukuran geometrik hanya menggunakan meteran (*roll meter*) pada lokasi penelitian.

#### 5. Tinjauan Pustaka

Pada sinyal dapat digunakan mendistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekat melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Adapun penggunaan sinyal pada persimpangan diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu lintas yang bertentangan dalam suatu waktu. ini merupakan sesuatu yang dibutuhkan bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan-jalan yang saling berpotongan (konflik-konflik utama). Sinyal juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas lurus melawan atau memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyeberang (konflik-

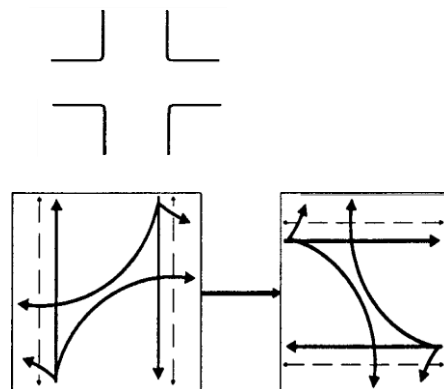
konflik kedua). Seperti terlihat pada Gambar 2. dibawah ini.



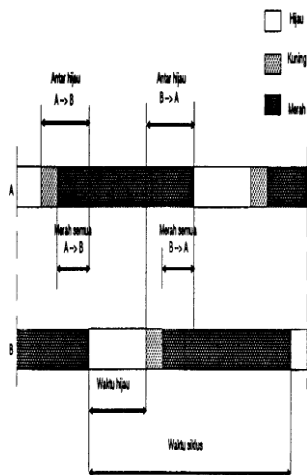
Gambar 2. Konflik-konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan

Pada pengaturan sinyal dengan dua fase memberikan kapasitas tertinggi dalam beberapa kejadian sehingga pengaturan tersebut disarankan sebagai dasar analisa lampu lalu lintas. Metode pengaturan sinyal dengan dua fase selalu dapat diterapkan jika gerakan belok kanan dalam suatu simpang telah dilarang.

Untuk urutan perubahan sinyal dengan sistem dua fase serta definisi dari waktu siklus, waktu hijau dan periode antar hijau dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3a. Urutan waktu pada pengaturan sinyal dengan dua fase

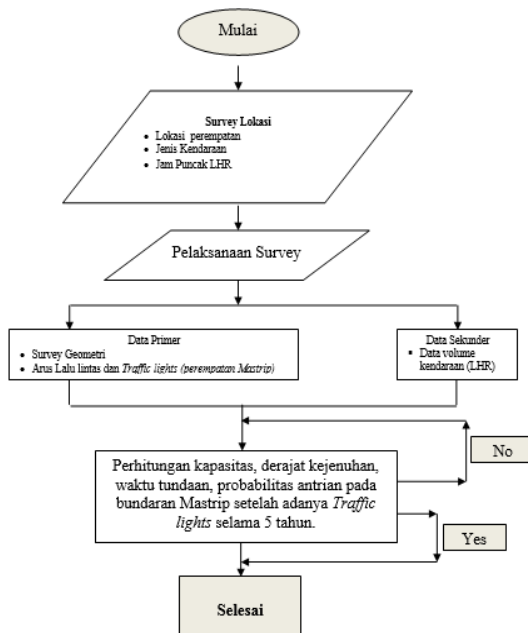


Gambar 3b. Urutan waktu pada pengaturan sinyal dengan dua fase

Pada Penambahan fase digunakan jika ada pertimbangan keselamatan lalu lintas atau pembatasan-pembatasan kapasitas yang memerlukan pemisahan satu atau lebih gerakan belok kanan. Jika arus belok kanan dari suatu pendekat yang ditinjau dan/atau dari arah berlawanan terjadi dalam fase yang sama dengan arus berangkat lurus dan belok kiri dari pendekat tersebut maka arus berangkat tersebut dianggap terlawan.

## METODE PENELITIAN

### 1. Flow Chart



Gambar 4. Flowchart Penelitian

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 1. Identifikasi Awal

Berikut ini adalah gambaran singkat Simpang 4 Mastrip:



Gambar 5. Simpang 4 Mastrip

Persimpangan Mastrip merupakan Simpang Empat di Kabupaten Jember, dimana Persimpangan tersebut merupakan titik temu antara Jalan Mastrip (Barat dan Timur) dengan Jalan Danau Toba dan Jalan Kalimantan. Berikut merupakan Identifikasi Persimpangan Mastrip Kabupaten Jember.

1. Nama simpang : Simpang Mastrip
2. Type Simpang : 422
3. Jenis pengendalian : Apill
4. Jumlah fase : 4 fase
5. Waktu siklus : 84 detik
6. Pendekat Barat : Jl. Mastrip
7. Pendekat Timur : Jl. Mastrip
8. Pendekat Selatan : Jl. Kalimantan
9. Pendekat Utara : Jl. Danau Toba
10. Jalan Mayor : Jl. Mastrip (barat – timur)
11. Jalan Minor : Jl. Danau Toba dan Jl. Kalimantan

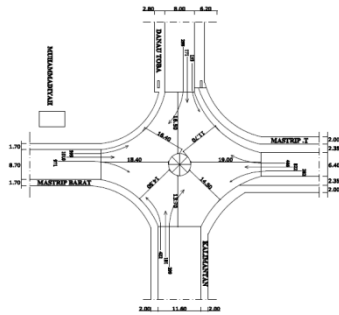
Tabel 1. Kondisi persimpangan Mastrip

Tabel 4.1 Kondisi lapangan persimpangan Mastrip

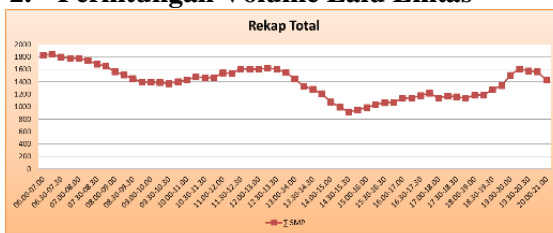
| KONDISI LAPANGAN |       |          |              |                     |             |               |
|------------------|-------|----------|--------------|---------------------|-------------|---------------|
| Kode             | Tipe  | Hambatan | Median       | Belok kiri Langsung | Waktu Hijau | Lebar efektif |
| Pendekat         | Lingk | Samping  | Ya/<br>Tidak | Ya/<br>Tidak        |             | We (meter)    |
| 1                | 2     | 3        | 4            | 5                   | 6           | 7             |
| U                | COM   | R        | T            | T                   | 17          | 8             |
| S                | COM   | S        | T            | T                   | 17          | 11.6          |
| B                | COM   | T        | T            | T                   | 23          | 8.7           |
| T                | COM   | S        | T            | T                   | 24          | 6.4           |

Sumber: Hasil Analisis

Untuk lebih jelasnya akan digambarkan dalam Gambar 4 dibawah ini:

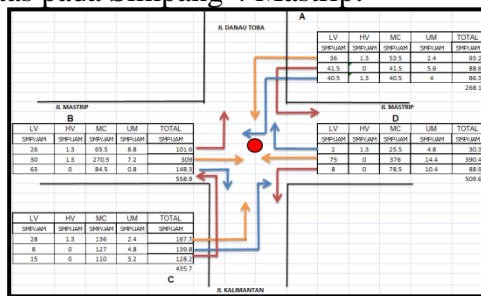


## 2. Perhitungan Volume Lalu Lintas



Dari tabel Fluktuasi kendaraan diatas diketahui jam puncak pada persimpangan Mastrip terjadi pada pukul 06.15 – 07.15 Wib dengan jumlah kendaraan sebanyak 1846,1 Smp/jam, jam sibuk siang terjadi pada pukul 12.15 – 13.15 yaitu sebanyak 1622 smp/jam sedangkan jam sibuk sore/malam terjadi pada pukul 19.15 – 20.15 yaitu sebanyak 1640,9 smp/jam.

Selanjutnya, untuk menganalisa simpang 4 Mastrip, maka dipilih jam tersibuk dalam satu hari tersebut, yaitu pada jam 06.15 – 07.15. Berikut merupakan pergerakan arus lalu lintas pada Simpang 4 Mastrip:



## 3. Perhitungan Kinerja

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor-

faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

1. Arus jenuh dasar dapat dicari dengan rumus :

$$S_o = S \times W_e$$

$$S_o = 600 \times 8$$

$$S_o = 4800$$

Sedangkan untuk tipe terlawan Arus jenuh diperoleh dari nilai fungsi dari  $W_e, Q_{rt}$ , dan  $Q_{rto}$ .  $Q_{rt}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah Pendekat mana sedangkan  $Q_{rto}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah lawannya. Untuk penentuan arus jenuh tipe terlawan (O) selengkapnya ada pada lampiran.

2. Jumlah penduduk Kabupaten Jember sebesar 2.332.726 jiwa jadi faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_c$ ) adalah 1,00.
3. Rasio kendaraan tidak bermotor dapat digunakan untuk mencari faktor penyesuaian hambatan samping. Dengan melihat tabel 4.12. akan di peroleh nilai faktor hambatan samping. Pada persimpangan Mastrip di setiap kaki simpangnya mempunyai hambatan samping yang berbeda-beda, dan lingkungan jalan sekitar adalah komersil.
4. Kelandaian persimpangan untuk masing-masing kaki simpang pada persimpangan Mastrip adalah datar (0%). Sehingga  $F_g$  sebesar 1,00. Lebih jelas dapat di lihat pada grafik faktor penyesuaian kelandaian yang tercantum pada lampiran.
5. Prosentase belok kanan

Untuk faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{rt}$ ) hanya berlaku untuk pendekat tipe P.

Contoh Perhitungan:

$P_{rt} = \text{Total Kend belok kanan} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$F_{rt} = 1,28$$

6. Prosentase Belok kiri  
Prosentase belok kiri ditentukan dengan menggunakan rumus :

Contoh Perhitungan:

$P_{lt} = \text{Total Kend belok kiri} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$F_{lt} = 0,97$$

7. Setelah faktor-faktor penyesuaian di ketahui, arus jenuh masing-masing kaki.

Arus jenuh setelah penyesuaian yang tertinggi tetap pada pendekat Selatan, yaitu sebesar 6390.3 smp/jam.

$$S = So \times Fcs \times Fsf \times Fg \times Fp \times Frt \times Flt \quad S = 6390.3 \text{ smp/jam}$$

Untuk lebih rinci dapat di lihat pada tabel 4.8. Jika arus jenuh setelah penyesuaian telah diketahui dapat dilakukan perhitungan rasio arus. Yaitu dengan cara arus jenuh setelah penyesuaian dibagi dengan arus lalu lintas pada kondisi saat ini.

Rasio Arus tertinggi adalah pada jalan Mastrip Timur sebesar 0,37 dan pada jalan Mastrip Barat sebesar 0.29.

IFR =  $\sum Frcrit$  didapat dari Penjumlahan 4 FR karena fase untuk maka IFR di ambil yang terbesar sehingga IFR =  $\sum Frcrit = 0,38$

#### 8. Waktu Siklus

Data Waktu siklus, waktu hijau tiap fase, kondisi *existing* di dapat dari survey pada kondisi *existing*. Berikut ini adalah data – data dari persimpangan yang di kaji :

- Waktu siklus: 84 detik
- Waktu Hijau Fase I: 17 detik
- Waktu Hijau Fase II: 17 detik
- Waktu Hijau Fase III: 23 detik
- Waktu Hijau Fase IV: 24 detik

Untuk mengetahui *all red* dilakukan perhitungan berdasarkan jarak dari titik konflik ke garis *stop line*. Untuk lebih jelasnya perhitungan *all red* pada kondisi *existing* dapat dilihat pada tabel yang tercantum pada lampiran. Setelah pengaturan waktu siklus di ketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan kinerja persimpangan tersebut dengan pengaturan waktu yang ada saat ini. Perhitungan waktu kondisi eksisting persimpangan Mastrip berdasarkan volume lalu lintas jam puncak pagi-sore hasil survey.

#### 9. Derajat Kejenuhan (DS)

Pada Kondisi *existing*, derajat kejenuhan untuk ruas jalan Mastrip Barat mendekati lewat jenuh.

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

Tahun *existing*

| No | Kaki simpang       | Pendekat | Q total      | C=Sxg/c        | D/S         |
|----|--------------------|----------|--------------|----------------|-------------|
| 1  | 2                  | 3        | 4            | 5              | 6           |
| 1  | Jl. Danau Toba     | U        | 268.1        | 868.27         | 0.31        |
| 2  | Jl. Kalimantan     | S        | 435.7        | 1293.27        | 0.34        |
| 3  | Jl. Mastrip        | T        | 558.9        | 1369.40        | 0.41        |
| 4  | <b>Jl. Mastrip</b> | <b>B</b> | <b>509.6</b> | <b>1007.68</b> | <b>0.51</b> |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | Pendekat | NQ1  | NQ2  | NQtot |
|----|----------------|----------|------|------|-------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5    | 6     |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | -0.2 | 6.9  | 6.7   |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | -0.1 | 11.3 | 11.2  |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 0.0  | 14.1 | 14.1  |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 0.4  | 13.3 | 13.7  |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Q total | C=Sxg/c | D/S  |
|----|----------------|----------|---------|---------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4       | 5       | 6    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 342.17  | 1142.00 | 0.30 |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 556.08  | 1284.86 | 0.43 |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 713.31  | 1316.13 | 0.54 |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 650.39  | 1197.59 | 0.54 |

#### 10. Jumlah Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian smp yang dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) sebagai berikut:

$$NQ1 = 0,25 \times C \times \left[ (DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8 \times (DS-0,5)}{C}} \right]$$

Tahun *Existing*

| No | Kaki simpang       | Pendekat | D/S         | NQ1        |
|----|--------------------|----------|-------------|------------|
| 1  | 2                  | 3        | 4           | 5          |
| 1  | Jl. Danau Toba     | U        | 0.31        | -0.3       |
| 2  | Jl. Kalimantan     | S        | 0.34        | -0.2       |
| 3  | Jl. Mastrip        | T        | 0.41        | -0.2       |
| 4  | <b>Jl. Mastrip</b> | <b>B</b> | <b>0.51</b> | <b>0.0</b> |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang       | Pendekat | D/S         | NQ1        |
|----|--------------------|----------|-------------|------------|
| 1  | 2                  | 3        | 4           | 5          |
| 1  | Jl. Danau Toba     | U        | 0.39        | -0.2       |
| 2  | Jl. Kalimantan     | S        | 0.43        | -0.1       |
| 3  | Jl. Mastrip        | T        | 0.52        | 0.0        |
| 4  | <b>Jl. Mastrip</b> | <b>B</b> | <b>0.65</b> | <b>0.4</b> |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Pendekat | D/S  | NQ1  |
|----|----------------|----------|------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 0.30 | -0.3 |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 0.43 | -0.1 |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 0.54 | 0.1  |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 0.54 | 0.1  |

Hijau Sebelumnya kondisi saat ini

Untuk menghitung jumlah antrian smp datang pada saat waktu merah (NQ2) di gunakan rumus sebagai berikut, antrian terkecil yang datang pada saat merah pada kondisi *existing* terdapat pada pendekat utara dan timur.

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Tahun *Existing*

| No | Kaki simpang   | Pendekat | D/S  | GR  | C      | NQ2  |
|----|----------------|----------|------|-----|--------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5   | 6      | 7    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 0.31 | 0.2 | 868.3  | 5.3  |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 0.34 | 0.2 | 1293.3 | 8.7  |
| 3  | Jl. Mastrip    | B        | 0.41 | 0.3 | 1369.4 | 10.7 |
| 4  | Jl. Mastrip    | T        | 0.51 | 0.3 | 1007.7 | 9.9  |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang       | Pendekat | D/S         | GR         | C             | NQ2         |
|----|--------------------|----------|-------------|------------|---------------|-------------|
| 1  | 2                  | 3        | 4           | 5          | 6             | 7           |
| 1  | Jl. Danau Toba     | U        | 0.39        | 0.2        | 868.3         | 6.9         |
| 2  | Jl. Kalimantan     | S        | 0.43        | 0.2        | 1293.3        | 11.3        |
| 3  | Jl. Mastrip        | T        | 0.52        | 0.3        | 1369.4        | 14.1        |
| 4  | <b>Jl. Mastrip</b> | <b>B</b> | <b>0.65</b> | <b>0.3</b> | <b>1007.7</b> | <b>13.3</b> |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa



| No | Kaki simpang   | Pendekat | D/S  | GR  | C       | NQ2  |
|----|----------------|----------|------|-----|---------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5   | 6       | 7    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 0.30 | 0.2 | 1142.00 | 7.5  |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 0.43 | 0.2 | 1284.86 | 13.1 |
| 3  | Jl. Mastrap    | T        | 0.54 | 0.2 | 1316.13 | 16.4 |
| 4  | Jl. Mastrap    | B        | 0.54 | 0.3 | 1197.59 | 14.2 |

Jumlah antrian total pada masing-masing kaki simpang dapat menggunakan rumus.

$$NQ3 = NQ1 + NQ2$$

Tahun Existing

| No | Kaki simpang   | Pendekat | NQ1  | NQ2  | NQtot |
|----|----------------|----------|------|------|-------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5    | 6     |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | -0.3 | 5.3  | 5.0   |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | -0.2 | 8.7  | 8.5   |
| 3  | Jl. Mastrap    | T        | -0.2 | 10.7 | 10.5  |
| 4  | Jl. Mastrap    | B        | 0.0  | 9.9  | 9.9   |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | Pendekat | NQ1  | NQ2  | NQtot |
|----|----------------|----------|------|------|-------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5    | 6     |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | -0.2 | 6.9  | 6.7   |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | -0.1 | 11.3 | 11.2  |
| 3  | Jl. Mastrap    | T        | 0.0  | 14.1 | 14.1  |
| 4  | Jl. Mastrap    | B        | 0.4  | 13.3 | 13.7  |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Pendekat | NQ1  | NQ2  | NQtot |
|----|----------------|----------|------|------|-------|
| 1  | 2              | 3        | 4    | 5    | 6     |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | -0.3 | 7.5  | 7.2   |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | -0.1 | 13.1 | 12.9  |
| 3  | Jl. Mastrap    | T        | 0.1  | 16.4 | 16.5  |
| 4  | Jl. Mastrap    | B        | 0.1  | 14.2 | 14.3  |

Hasil perhitungan Jumlah antrian yang terbesar adalah 10,5 smp yaitu pada pendekat Barat. Yang terkecil pada pendekat Utara yaitu sebesar 5 smp.

Penentuan NQ maks dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang untuk pembebanan lebih POL. Berdasarkan NQ total didapat nilai NQ maksimum paling besar adalah 19 smp dengan NQ total 12 smp pada pendekat Barat. Grafik Peluang untuk pembebanan lebih POL dapat dilihat pada lampiran yang diambil dari IHCM'85.

Tahun Existing

| No | Kaki simpang   | NQtot | NQ max |
|----|----------------|-------|--------|
| 1  | 2              | 3     | 4      |
| 1  | Jl. Danau Toba | 5.0   | 12     |
| 2  | Jl. Kalimantan | 8.5   | 16     |
| 3  | Jl. Mastrap    | 10.5  | 19     |
| 4  | Jl. Mastrap    | 9.9   | 18     |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | NQtot | NQ max |
|----|----------------|-------|--------|
| 1  | 2              | 3     | 4      |
| 1  | Jl. Danau Toba | 6.7   | 14     |
| 2  | Jl. Kalimantan | 11.2  | 21     |
| 3  | Jl. Mastrap    | 14.1  | 24     |
| 4  | Jl. Mastrap    | 13.7  | 24     |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | NQtot | NQ max |
|----|----------------|-------|--------|
| 1  | 2              | 3     | 4      |
| 1  | Jl. Danau Toba | 7.2   | 13.5   |
| 2  | Jl. Kalimantan | 12.9  | 20     |
| 3  | Jl. Mastrap    | 16.5  | 26     |
| 4  | Jl. Mastrap    | 14.3  | 20     |

Panjang Antrian

Untuk menghitung Panjang Antrian Kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$QL = \frac{NQMax \times 20}{We}$$

Tahun Existing

| No | Kaki simpang       | NQ max    | We         | QL(meter)   |
|----|--------------------|-----------|------------|-------------|
| 1  | 2                  | 3         | 4          | 5           |
| 1  | Jl. Danau Toba     | 12        | 8          | 30.0        |
| 2  | Jl. Kalimantan     | 16        | 11.6       | 27.6        |
| 3  | Jl. Mastrap        | 19        | 8.7        | 43.7        |
| 4  | <b>Jl. Mastrap</b> | <b>18</b> | <b>6.4</b> | <b>56.3</b> |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | NQ max | We   | QL(meter) |
|----|----------------|--------|------|-----------|
| 1  | 2              | 3      | 4    | 5         |
| 1  | Jl. Danau Toba | 12     | 8    | 35.0      |
| 2  | Jl. Kalimantan | 16     | 11.6 | 36.2      |
| 3  | Jl. Mastrap    | 19     | 8.7  | 55.2      |
| 4  | Jl. Mastrap    | 18     | 6.4  | 75.0      |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | NQ max | We   | QL(meter) |
|----|----------------|--------|------|-----------|
| 1  | 2              | 3      | 4    | 5         |
| 1  | Jl. Danau Toba | 13.5   | 8    | 33.8      |
| 2  | Jl. Kalimantan | 20     | 11.6 | 34.5      |
| 3  | Jl. Mastrap    | 26     | 8.7  | 59.8      |
| 4  | Jl. Mastrap    | 20     | 6.4  | 62.5      |

Daridata diatas antrian kendaraan terpanjang pada simpang 4 Mastrap adalah pada ruas jalan Mastrap sebelah Barat dengan panjang 56,3 meter pada tahun existing.

11. Laju Henti (NS)

Laju henti Kendaraan masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp. Untuk menghitung laju henti masing-masing pendekat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Tahun Existing

| No | Kaki simpang   | Q     | NS    | NS |
|----|----------------|-------|-------|----|
| 1  | 2              | 3     | 4     | 5  |
| 1  | Jl. Danau Toba | 268.1 | 0.121 | 32 |
| 2  | Jl. Kalimantan | 435.7 | 0.125 | 54 |
| 3  | Jl. Mastrap    | 558.9 | 0.121 | 67 |
| 4  | Jl. Mastrap    | 509.6 | 0.125 | 63 |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | Q      | NS    | NS |
|----|----------------|--------|-------|----|
| 1  | 2              | 3      | 4     | 5  |
| 1  | Jl. Danau Toba | 342.17 | 0.127 | 43 |
| 2  | Jl. Kalimantan | 556.08 | 0.130 | 72 |
| 3  | Jl. Mastrap    | 713.31 | 0.127 | 90 |
| 4  | Jl. Mastrap    | 650.39 | 0.135 | 88 |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Q      | NS    | NS |
|----|----------------|--------|-------|----|
| 1  | 2              | 3      | 4     | 5  |
| 1  | Jl. Danau Toba | 342.17 | 0.119 | 40 |
| 2  | Jl. Kalimantan | 556.08 | 0.132 | 73 |
| 3  | Jl. Mastrap    | 713.31 | 0.132 | 93 |
| 4  | Jl. Mastrap    | 650.39 | 0.125 | 81 |

12. Tundaan (D)

Setiap pendekatan tundaan lalu lintas dapat di hitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$DT = c \times A + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Tahun Existing

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | NQ1  | DT   |
|----|----------------|----------|-----------|------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 868.3     | -0.3 | 27.4 |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1293.3    | -0.2 | -0.7 |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1369.4    | -0.2 | -0.4 |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1007.7    | 0.0  | 0.0  |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | NQ1  | DT   |
|----|----------------|----------|-----------|------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 868.3     | -0.2 | 28.3 |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1293.3    | -0.1 | -0.3 |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1369.4    | 0.0  | 0.1  |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1007.7    | 0.4  | 1.5  |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | NQ1  | DT   |
|----|----------------|----------|-----------|------|------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6    |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 1142.0    | -0.3 | 29.2 |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1284.9    | -0.1 | -0.3 |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1316.1    | 0.1  | 0.3  |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1197.6    | 0.1  | 0.3  |

Dari hasil perhitungan tundaan terbesar terdapat pada pendekat Barat sebesar 74 det/smp. Tundaan Geometri Rata-Rata (DG)

Tundaan Geometri rata-rata terjadi sebagai akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah. Tundaan simpang rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut :

Tahun Existing

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | DT   | DG  | D total | D rata2 etik |
|----|----------------|----------|-----------|------|-----|---------|--------------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6   | 7       | 8            |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 868.3     | 27.4 | 3.9 | 31.2    | 9.2          |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1293.3    | -0.7 | 2.2 | 1.5     |              |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1369.4    | -0.4 | 2.8 | 2.4     |              |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1007.7    | 0.0  | 1.6 | 1.7     |              |

Tahun 2024

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | DT   | DG  | D total |
|----|----------------|----------|-----------|------|-----|---------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6   | 7       |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 868.3     | 28.3 | 3.9 | 32.2    |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1293.3    | -0.3 | 2.2 | 1.8     |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1369.4    | 0.1  | 2.8 | 2.9     |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1007.7    | 1.5  | 1.7 | 3.1     |

Tahun 2024 Manajemen Rekayasa

| No | Kaki simpang   | Pendekat | Kapasitas | DT   | DG  | D total | D (di) |
|----|----------------|----------|-----------|------|-----|---------|--------|
| 1  | 2              | 3        | 4         | 5    | 6   | 7       |        |
| 1  | Jl. Danau Toba | U        | 1142.0    | 29.2 | 3.9 | 33.1    | 6      |
| 2  | Jl. Kalimantan | S        | 1284.9    | -0.3 | 2.2 | 1.8     |        |
| 3  | Jl. Mastrip    | T        | 1316.1    | 0.3  | 2.8 | 3.1     |        |
| 4  | Jl. Mastrip    | B        | 1197.6    | 0.3  | 1.6 | 1.9     |        |

### 13. Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan (level of service) pada simpang adalah ukuran kualitas pelayanan persimpangan, yang dapat ditentukan

dengan perbandingan antara volume dan kapasitas yaitu tundaan. Ketentuan dasar untuk tingkat pelayanan dilihat dari nilai kontrol tundaan. Untuk mengetahui tingkat pelayanan Simpang 4 Mastrip dapat dilihat dari nilai tundaan.

a. Berdasarkan data tahun existing, nilai tundaan rata – rata simpang 4 Mastrip adalah 9,2 detik/kendaraan maka tingkat pelayanan **B**, atau dalam kata lain arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, serta pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang

b. Berdasarkan data tahun 2024, nilai tundaan rata – rata simpang 4 Mastrip adalah 10,02 detik/kendaraan maka tingkat pelayanan **B**, atau dalam kata lain arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, serta pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang

c. Berdasarkan data tahun 2024 manajemen rekayasa, nilai tundaan rata – rata simpang 4 Mastrip adalah 6,99 detik/kendaraan maka tingkat pelayanan **B**, atau dalam kata lain arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, serta pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang

### PERBANDINGAN KINERJA SIMPANG 4 MASTRIP EKSISTING, TAHUN 2024 DAN SETELAH MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS



| Kaki Simping   | Kondisi Eksisting |      |         |     | Prediksi Tahun 2024 |      |         |     | Manajemen Rekayasa Lalu Lintas |      |         |
|----------------|-------------------|------|---------|-----|---------------------|------|---------|-----|--------------------------------|------|---------|
|                | Antrian           | DS   | Tundaan | LOS | Antrian             | DS   | Tundaan | LOS | Antrian                        | DS   | Tundaan |
| Jl. Danau Toba | 30.00             | 0.31 |         |     | 35.00               | 0.39 |         |     | 33.75                          | 0.30 |         |
| Jl. Kalimantan | 27.59             | 0.34 |         |     | 36.21               | 0.43 |         |     | 34.48                          | 0.43 |         |
| Jl. Mastrip B  | 43.68             | 0.41 | 9.21    | B   | 55.17               | 0.52 | 10.03   | B   | 59.77                          | 0.54 | 6.99    |
| Jl. Mastrip T  | 56.25             | 0.51 |         |     | 75.00               | 0.65 |         |     | 62.50                          | 0.54 |         |
| Rata-rata      | 39.38             | 0.38 |         |     | 50.34               | 0.49 |         |     | 47.62                          | 0.45 |         |

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari hasil survey lalu lintas yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa jam puncak pada Simping 4 Mastrip terjadi pada pukul 06.15 – 07.15 Wib dengan jumlah kendaraan sebanyak 1846,1 Smp/jam, jam sibuk siang terjadi pada pukul 12.15 – 13.15 yaitu sebanyak 1622 smp/jam sedangkan jam sibuk sore/malam terjadi pada pukul 19.15 – 20.15 yaitu sebanyak 1640,9 smp/jam.

Saat jam puncak (06.15 – 07.15 Wib), panjang antrian eksisting pada tiap kaki simping 4 Mastrip adalah sebagai berikut :

- Jalan Danau Toba = 30 meter;
- Jalan Kalimantan = 27,6 meter;
- Jalan Mastrip (T) = 43,7 meter;
- Jalan Mastrip (B) = 56,3 meter;

Khusus untuk jalan Mastrip sisi Timur terdapat jembatan dengan jarak 90 meter dari *stop line* simping 4 Mastrip, sehingga harus membutuhkan perhatian lebih mengingat diatas jembatan tidak boleh ada kendaraan yang berhenti.

Sedangkan Tundaan simping 4 Mastrip saat kondisi eksisting adalah **9,21 smp/det**, sehingga Tingkat Pelayanan adalah **B** atau dengan kata lain arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, serta pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

#### Prediksi Kinerja Lalu Lintas pada Tahun 2024

Dengan mempertimbangkan pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Jember sebesar 5%, maka prediksi volume lalu lintas pada Simping 4 Mastrip pada Tahun 2024 saat jam puncak

sebesar **2356,14** smp/jam sehingga prediksi antrian adalah sebagai berikut :

- Jalan Danau Toba = 35 meter;
- Jalan Kalimantan = 36,2 meter;
- Jalan Mastrip (T) = 55,2 meter;
- Jalan Mastrip (B) = 75 meter;

Jalan Mastrip sisi Timur perlu ada penanganan karena jarak dengan jembatan dan simping lain semakin dekat, hal ini yang akan menyebabkan kemacetan, sehingga dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.

#### Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Manajemen Rekayasa Lalu Lintas yang dilakukan adalah pengaturan waktu siklus pada tahun rencana. Pada kondisi eksisting lamanya waktu siklus simping 4 Mastrip adaah **84** detik, sedangkan setelah dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas adalah **95** detik.

Perbandingan Panjang antrian pada jalan Mastrip sisi timur saat kondisi eksisting adalah **56,3 meter**, pada tahun 2024 menjadi **75 meter**, sedangkan setelah dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada tahun rencana menjadi **62,5 meter**.

### 2. Saran

Sara yang diberikan penulis untuk penelitian lebih lanjut tentang evaluasi perempatan mastrip barat adalah:

1. Guna memaksimalkan kinerja Simping 4 Mastrip pada tahun 2024, maka dilakukan pengaturan Waktu siklus dan waktu hijau tiap fase. Rencana perubahan waktu siklus adalah sebagai berikut:
  - a. Waktu siklus : 95 detik
  - b. Waktu Hijau Fase I (Jl. Danau Toba) : 22 detik
  - c. Waktu Hijau Fase II (Jl. Kalimantan) : 17 detik
  - d. Waktu Hijau Fase III (Jl. Mastrip Timur): 23 detik
  - e. Waktu Hijau Fase IV (Jl. Mastrip Barat) : 30 detik
2. Analisa ini bersifat prediksi berdasarkan pertumbuhan kendaraan pertahun di Kabupaten Jember. Apabila ada perubahan yang signifikan sebelum tahun rencana maka perlu ada kajian yang komprehensif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Badan Pusat Statistik Jember, 2017

HSC, 2017

Jember dalam Angka, 2017

MKJI, 1997

UU Nomer 222, 2009, “Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan”, Kementrian Perhubungan RI

Wahyuono Mujilaksono, 2018, “Analisa Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pasar Hewan Dan Ruang Terbuka Hijau (Rth) Rogojampi Di Kabupaten Banyuwangi”, Jember: Universitas Muhammadiyah Jember